

# **Caulim para revestimento de papéis e cartões**

Mauro Thomaz de Oliveira Gomes, Paulo Cesar Siruffo Fernandes,  
Antonio Carlos de Vasconcellos Valença

# CAULIM PARA REVESTIMENTO DE PAPÉIS E CARTÕES

Mauro Thomaz de Oliveira Gomes

Paulo Cesar Siruffo Fernandes

Antonio Carlos de Vasconcellos Valença\*

MINERAÇÃO

---

*\*Respectivamente, gerente e engenheiro da Gerência Setorial 4 e engenheiro da Gerência Setorial de Produtos Florestais do BNDES. Os autores agradecem a colaboração de Angela Regina Pires Macedo, gerente setorial de Produtos Florestais do BNDES.*

## **Resumo**

**A** indústria de papel é responsável por 45% do consumo mundial de caulim, seja utilizando-o como carga na fabricação de papéis para imprimir e escrever ou como revestimento de cartões, papel couchê e outros.

O Brasil possui a segunda maior reserva de caulim e, com as unidades da Caulim da Amazônia S.A. (Cadam) e da Pará Pigmentos S.A. (PPSA), tornou-se o maior fornecedor do produto beneficiado para ser utilizado como revestimento na indústria mundial de papel.

Este estudo aborda a questão da substituição do caulim carga por carbonato de cálcio (uma tendência mundial), além de seus possíveis reflexos sobre a indústria brasileira de caulim.

**C**aulim é um minério composto de silicatos hidratados de alumínio, como a caulinita e a haloisita, e apresenta características especiais que permitem sua utilização no fabrico de papel, cerâmica, tintas etc. A indústria de papel responde por 45% do consumo mundial de caulim, que é usado como carga na produção de papel para imprimir e escrever e como revestimento na de papéis para impressão – *light weight coated* (LWC) e cuchê – e de papel cartão.

## Introdução

O caulim carga pode ser substituído pelo carbonato de cálcio precipitado – *precipitated calcium carbonate* (PCC) – ou pelo carbonato de cálcio natural – *ground calcium carbonate* (GCC) –, que propiciam maior alvura, maior durabilidade e melhor resultado na impressão do papel. Como vantagem, o PCC pode ser produzido junto à fábrica de papel, utilizando o dióxido de carbono efluente do processo industrial como insumo, além de ser incorporado ao papel pelo processo da “via alcalina”, menos poluente que o da “via ácida”, empregado na produção do papel que utiliza o caulim como carga.

Os Estados Unidos utilizam o PCC por motivos de ordem econômica e ambiental, obtendo cerca de 80% da produção de papel pela “via alcalina”. Na Europa, onde este processo foi implantado há 25 anos e responde por 90% da produção de papel, o caulim foi quase totalmente substituído pelo GCC, por sua qualidade e disponibilidade local.

Como revestimento, o caulim propicia maior brilho ao papel e ao cartão. O caulim *coating* (como é chamado o caulim usado para revestimento) é utilizado com ou sem o GCC. A associação desses minerais resulta num produto com maior brilho e alvura. A relação caulim/GCC utilizada no revestimento tem sido de 60/40.

**A**s informações relativas ao caulim apresentadas pelos organismos nacionais e internacionais apresentam discrepâncias. Diante deste fato, consideramos nesta seção os dados do *Sumário Mineral* do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), publicado em 1996, onde as reservas mundiais estão estimadas em 12 bilhões de t. Os Estados Unidos possuem reservas de 8,5 bilhões de t (71% do total mundial) e o Brasil de 1,7 bilhão de t (14% do total mundial), conforme se pode observar na Tabela 1. Já a Tabela 2 apresenta as reservas brasileiras de caulim por estado, em 1990, constatando-se que a maior delas (49,3%) está situada no Pará.

## Reservas

Tabela 1

**Reservas e Produção Mundial de Caulim**

PAÍSES	RESERVAS <sup>a</sup>		PRODUÇÃO <sup>b</sup>	
	Mil t	%	Mil t	%
Estados Unidos	8.500.000	70,83	8.770	38,47
Reino Unido	300.000	2,50	2.654	11,64
Coréia do Sul	50.000	0,42	2.600	11,40
Brasil	1.700.000	14,17	953	4,18
CEI	1.000.000	8,33	800	3,51
China	200.000	1,67	700	3,07
Outros Países	250.000	2,08	6.323	27,73
<b>Total</b>	<b>12.000.000</b>	<b>100,00</b>	<b>22.800</b>	<b>100,00</b>

Fontes: DNPM-DEM e H. Murray, British geological survey – world mining statistics (1993).

<sup>a</sup>Reservas totais estimadas (1989), exceto Brasil (1992).

<sup>b</sup>Produção mundial (1994).

Tabela 2

**Reservas Brasileiras de Caulim, por Estado – 1990**

(Em Milhões de t)

ESTADOS	MEDIDA	INDICADA	INFERIDA	TOTAL
Pará	261,9	295,9	258,9	816,7
Amapá	248,5	115,8	—	364,3
Amazonas	69,6	55,2	74,8	199,6
São Paulo	36,4	20,7	18,6	75,7
Goiás	16,9	10,0	41,6	68,5
Espírito Santo	16,3	27,1	—	43,4
Santa Catarina	23,5	4,7	0,9	29,1
Rio Grande do Sul	8,6	2,0	9,1	19,7
Minas Gerais	8,8	4,3	2,9	16,0
Pernambuco	4,5	3,1	0,2	7,8
Paraná	6,5	0,7	0,2	7,4
Piauí	3,3	1,2	0,7	5,2
Paraíba	1,6	0,4	0,0	2,0
Rio Grande do Norte	1,0	0,7	—	1,7
Rio de Janeiro/Bahia/Ceará	0,9	—	—	0,9
<b>Total</b>	<b>708,3</b>	<b>541,8</b>	<b>407,9</b>	<b>1.658,0</b>

Fonte: DNPM, Anuário mineral brasileiro (1991).

## Produção

A produção mundial de caulim entre 1971 e 1994 evoluiu de 13 milhões de t para 22,8 milhões de t, sendo a indústria de papel responsável, em parte, por esse expressivo crescimento. A Tabela 3 apresenta as 10 maiores empresas produtoras em 1994, que responderam por 57% do total mundial, enquanto o Gráfico 1 mostra a produção de caulim, segundo região, no período 1984/94.

Em 1996, a produção mundial de caulim para revestimento, segundo estimativa de fontes do setor, alcançou cerca de 7,5 milhões de t. Já a produção brasileira de caulim beneficiado evoluiu de 810 mil t em 1992 para 1.070 mil t em 1995 (dados preliminares), enquanto a produção bruta ultrapassou 2 milhões de t (Tabela 4), credenciando o país como um dos maiores produtores mundiais.

Tabela 3

### Principais Produtores Mundiais de Caulim – 1994

(Em Mil t)

EMPRESA	CAPACIDADE
ECCI	5.200
Imetal	1.400
AKW	1.350
Engelhard	1.300
Thiele Kaolin	1.250
JM Huber	800
Cadam	600
Hecla	500
WBB	350
Nord Kaolin	300
Total	13.050

Gráfico 1

### Evolução da Produção Mundial de Caulim – 1984/94

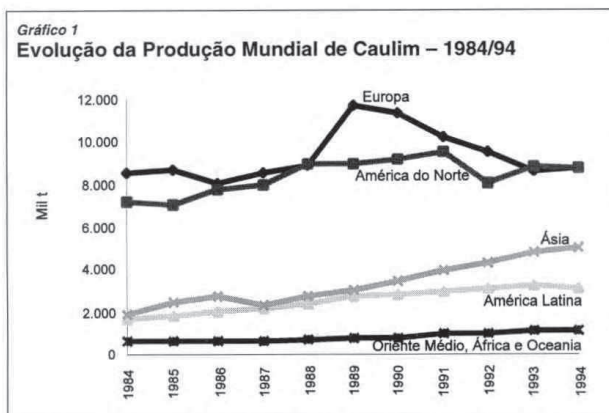




Tabela 4

## Principais Estatísticas sobre Caulim no Brasil – 1992/95

	1992	1993 <sup>a</sup>	1994 <sup>a</sup>	1995 <sup>a</sup>
Produção: Bruta (Mil t)	1.632	1.580	1.800	2.020
Beneficiada (Mil t)	811	830	953	1.070
Importação (Mil t)	1,1	1,6	2,0	2,4
(US\$ Mil – CIF)	588	780	927	1.012
Exportação (Mil t)	335	587	616	580
(US\$ Mil – FOB)	33.474	61.014	51.711	57.229
Consumo Aparente <sup>b</sup> (Mil t)	477	245	339	492
Preço Médio <sup>c</sup> (US\$ – FOB)	109,65	104,00	105,00	107,00

Fonte: DNPM, Sumário Mineral (1995/96).

<sup>a</sup>Preliminar.

<sup>b</sup>Produção + importação – exportação.

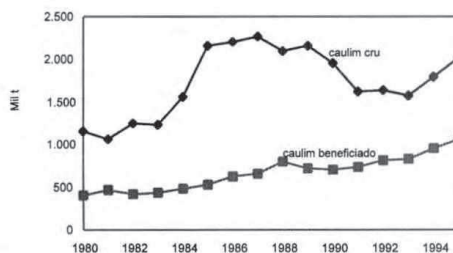
<sup>c</sup>Média dos preços de caulim brasileiro beneficiado e comercializado nos mercados interno e externo.

O maior produtor brasileiro de caulim beneficiado é o Amapá, com 640 mil t, ou seja, 60% do total produzido, resultado da operação da empresa Caulim da Amazônia S.A. (Cadam). São Paulo produziu 285 mil t (27% do total), principalmente devido às atividades da ECC do Brasil Mineração Ltda. e da Empresa de Mineração Horii Ltda. Minas Gerais produziu 100 mil t, resultado obtido através da Empresa de Caulim S.A. e da Mineração Caolinita Ltda.

O Gráfico 2 apresenta a produção brasileira de caulim cru e beneficiado no período que vai de 1980 a 1995 (em mil t), enquanto a Tabela 5 mostra os seus principais produtores. Deve ser destacado que em 1995 a produção brasileira de caulim beneficiado gerou uma receita de US\$ 115 milhões, 10% superior ao resultado de 1994.

Gráfico 2

## Evolução da Produção de Caulim no Brasil – 1980/95



Fonte: DNPM, Sumário Mineral (1995/96).

Tabela 5

**Principais Empresas Produtoras de Caulim no Brasil – 1995**

EMPRESA	PRODUÇÃO
Caulim da Amazônia S.A.	632.882
ECC do Brasil Mineração Ltda.	128.000
Empresa de Mineração Horii Ltda.	119.000
Empresa de Caulim S.A. (Indústrias Klabin S.A.)	66.255
Monte Pascoal	36.000

Fonte: Brasil Mineral – Special Issue (1996).

Obs.: Em meados de 1996 entraram em operação as unidades da Pará Pigmentos S.A. (Cia. Vale do Rio Doce/Caemi/Mitsubishi/IFC) e da Rio Capim Caulim (Mendes Junior/KMW), ambas destinadas à produção de caulim para revestimento e com capacidade para produção de 300 mil t cada.

Entre 1987 e 1994, o comércio mundial de caulim apresentou crescimento de 8% a.a., alcançando 9 milhões de t em 1994. Os Estados Unidos e o Reino Unido foram os maiores exportadores, respondendo, cada um, por 34% das exportações totais do mineral.

## Mercado Internacional

Em 1995, o Brasil importou 2.363 t, ao custo aproximado de US\$ 1 milhão, e exportou 580 mil t, cerca de 54% do caulim beneficiado, tendo o Japão e a Europa Ocidental como os mais expressivos clientes. O maior exportador nacional foi a Cadam (98% do total), cujo projeto tornou o Brasil o maior supridor mundial de caulim para revestimento.

A oferta de caulim brasileiro e australiano reduziu a participação do produto norte-americano no mercado do Japão, que caiu de 82% em 1981 para 65% em 1994. Embora sejam poucos os dados sobre o consumo mundial de caulim, a Tabela 6 apresenta dados sobre o seu consumo relativo considerando as principais áreas geográficas, enquanto o Gráfico 3 mostra o consumo aparente.

Em relação aos países, os Estados Unidos são de longe os maiores consumidores mundiais (5,1 milhões de t em 1994), seguidos pela Coreia do Sul (2,8 milhões de t), Taiwan (1,8 milhão de t) e Alemanha e Japão (ambos com 1,4 milhão de t).

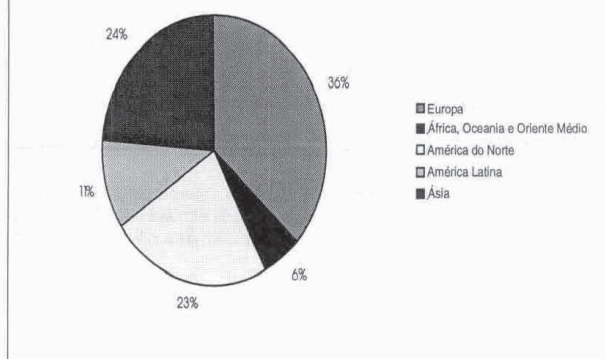
Tabela 6

**Consumo Aparente Relativo Mundial de Caulim – 1994**

REGIÃO	PRODUÇÃO RELATIVA	CONSUMO RELATIVO
Europa	27	31
América Latina	25	24
América do Norte	28	20
Ásia	16	20
Oriente Médio, África e Oceania	4	5
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>



Gráfico 3  
Consumo Aparente Mundial de Caulim



## O Caulim na Indústria de Papel

Diferentes tipos de papéis utilizam valores diversos de carga, como, por exemplo, os papéis para imprimir e escrever (até 30% de carga em seu peso) e o papel de imprensa (cerca de 8% de carga em seu peso). Alguns cartões utilizam até 10% de carga, mas apenas os cartões brancos e revestidos, enquanto os papéis para embalagem e outros não usam carga. Os papéis resultantes do processo alcalino admitem maiores conteúdos de carga que os obtidos pelo processo ácido, sem prejuízo da redução de sua resistência.

No Brasil, a participação relativa em peso das cargas minerais (caulim e/ou PCC) na fabricação do papel é de cerca de 18% (180 kg de carga/t de papel), enquanto nos cartões representa 8% a 10% do peso final. Em 1996, segundo estimativa, as indústrias de papel consumiram 308 mil t de caulim carga nos papéis de imprimir e escrever (admitindo-se o emprego de 18% em média de caulim em peso nestes papéis) e 56 mil t nos cartões (admitindo-se o emprego de 10%, em média). Como revestimento, estima-se terem sido utilizadas 80 mil t de caulim nos papéis de imprimir e escrever e 28 mil t nos cartões.

A Tabela 7 apresenta o teor de minerais usados como carga em papéis gráficos na Europa.

O crescimento do consumo do caulim como pigmento de papel é função do aumento da demanda de papéis para imprimir e escrever revestidos (*coated papers*), em especial do tipo LWC, utilizados em revistas e panfletos para propaganda. Como a demanda de papéis e cartões mais sofisticados, utilizados em revistas, embalagens e publicidade, tem se elevado acima das expectativas, o crescimento do consumo de caulim para revestimento revela uma

tendência ascendente. O Gráfico 4 apresenta o consumo de caulim, por uso final, em 1995.

Os produtores mundiais de caulim estão alertas quanto à redução parcial de seu mercado em face da substituição dessa carga mineral por outros insumos, principalmente GCC e PCC. A utilização do caulim como carga permanecerá nos países que utilizam o processo da "via ácida" para a fabricação do papel, entre os quais o Japão e a Coreia do Sul. A Tabela 8 apresenta a produção mundial de papel e cartão nos anos de 1991 e 1994.

No Brasil, o preço do caulim oscila entre US\$ 82/t FOB e US\$ 120/t FOB. Dependendo da matriz de transporte considerada, o custo do caulim pode atingir valores bem mais elevados para o fabricante de papel. Havendo escala econômica, são nítidas as vantagens do PCC, a começar por sua fabricação *inside limit battery* (ISBL) e pelo fato de não haver a incidência do custo de seu transporte. O valor médio do PCC, no Brasil, situa-se entre US\$ 83/t CIF e US\$ 115/t CIF.

Tabela 7

**Conteúdo Mineral nos Papéis para Impressão na Europa**

(Em %)

TIPO DE PAPEL	APLICAÇÃO	CONTEÚDO MINERAL
Imprensa	Jornais	0 a 12
De Pasta Não-Revestido	Revistas e Livros	3 a 35
De Pasta Revestido	Propaganda	30 a 50
De Celulose Não-Revestido	Outros	25 a 50
De Celulose Revestido	Outros	15 a 30

Fonte: Industrial Minerais Congros (1994).

Gráfico 4

**Consumo de Caulim por Uso Final**

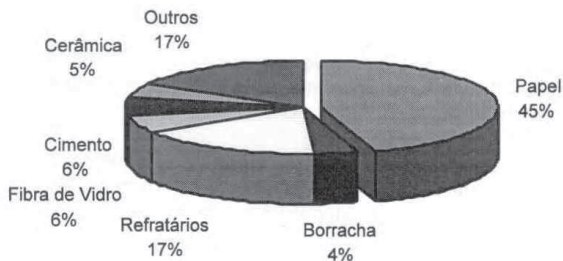


Tabela 8

**Produção Mundial de Papel e Cartão – 1991 e 1994**

REGIÕES	1991		1994	
	Milhões de t	%	Milhões de t	%
América do Norte	88,7	37	99,0	37
Europa	75,2	31	81,0	30
Ásia	60,4	25	71,3	27
América do Sul	11,0	5	11,8	4
Oceania	2,8	1	3,1	1
África	2,7	1	2,5	1
<b>Total</b>	<b>240,8</b>	<b>100</b>	<b>268,7</b>	<b>100</b>

Fonte: PPI Annual Reviews (1995).

O Brasil, em 1996, segundo previsões de fontes do setor, apresentou um consumo de 350 mil t de cargas minerais e 107 mil t de minerais em revestimento (*coating*).

## Tendências

Para avaliação da tendência que orientará os investimentos do setor de caulim foram consideradas as seguintes premissas: a capacidade instalada de caulim beneficiado, com a entrada em operação de duas novas unidades brasileiras de beneficiamento (PPSA e RCC) em 1996, é de 1,7 milhão de t anuais; o consumo médio de caulim carga será mantido em 18% nos papéis de imprimir e escrever e em 10% nos cartões; os níveis de consumo de caulim *coating* permanecerão nos atuais valores; o consumo aparente de papel de imprimir e escrever crescerá 4% em 1997, 5% entre 1998 e 2000 e 6% entre 2001 e 2005; os papéis revestidos continuarão representando 35% da produção de papéis de imprimir e escrever; a produção nacional desses papéis crescerá na mesma proporção que seu consumo aparente, de forma a ser mantida a atual política de exportação do setor de papel.

Observadas as premissas aqui adotadas, apresentam-se a seguir, para o Brasil, as projeções de produção e consumo aparente de papéis de imprimir e escrever e cartões (Tabela 9), bem como a projeção de consumo aparente de caulim carga e revestimento (Tabela 10).

O valor apresentado na Tabela 10 referente ao consumo de caulim carga para 2005 não considerou a troca por carbonato de cálcio ocorrida em 1996 e a tendência global de sua substituição nos anos seguintes.

A Tabela 11 apresenta um cenário de utilização de minerais de carga e revestimento pela indústria de papel em todo o mundo até

Tabela 9

**Projeção do Consumo Aparente e Produção de Papel de Imprimir e Escrever e Cartão – 1995/96 e 2005**

(Em Mil t)

	1995 <sup>a</sup>	1996 <sup>a</sup>	2005	ACRÉSCIMO
Produção	2.390	2.276	3.710	1.434
Papel de Imprimir e Escrever	1.802	1.712	2.732	1.020
Cartão	588	564	978	414
Consumo Aparente	1.767	1.688	2.702	1.014
Papel de Imprimir e Escrever	1.228	1.145	1.827	682
Cartão	539	543	875	332

Fonte: BNDES.

<sup>a</sup>Valores do Anuário da ANFPC.

Tabela 10

**Projeção de Consumo Aparente de Caulim – 1996 e 2005**

(Em Mil t)

	1996	2005	ACRÉSCIMO
Caulim Carga			
Papel de Imprimir e Escrever	206	329	123
Cartão	54	88	34
Caulim Revestimento			
Papel de Imprimir e Escrever	53	85	32
Cartão	27	44	17
<b>Total</b>	<b>340</b>	<b>546</b>	<b>206</b>

Fonte: BNDES.

Tabela 11

**Conteúdo Mineral na Produção Mundial de Papéis – 1990/2000**

(Em Milhões de t)

	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Produção de Papéis e Cartões	238,8	277,8	286,4	295,3	304,4	313,9	323,6
Imprimir e Escrever	68,3	81,6	84,5	87,4	90,5	93,6	96,9
Revestidos	21,5	29,7	31,2	32,7	34,4	36,1	37,9
Não-Revestidos	46,8	51,9	53,3	54,7	56,1	57,5	59,0
Cartão	34,9	40,4	43,0	44,3	45,7	47,1	48,5
Imprensa	33,0	35,3	35,8	36,4	36,9	37,5	38,0
Outros	102,6	120,5	123,1	127,2	131,3	135,7	140,2
Produção de Minerais Utilizados	17,1	24,9	26,9	28,5	30,5	32,6	34,9
Para Revestimento	6,3	8,7	9,4	9,8	10,4	11,0	11,7
Em Papéis Revestidos	4,4	6,5	7,0	7,4	7,9	8,4	9,0
Em Cartões	1,9	2,2	2,4	2,4	2,5	2,6	2,7
Para Carga	10,8	16,2	17,5	18,7	20,1	21,6	23,2
Em Papéis Não-Revestidos	7,3	9,9	10,5	11,1	11,8	12,5	13,2
Em Papéis Revestidos	2,7	4,9	5,4	5,9	6,5	7,1	7,8
Em Papéis de Imprensa	0,8	1,4	1,6	1,7	1,8	2,0	2,2



o ano 2000. As projeções da produção de papel referem-se ao período 1996/2000. Os valores correspondentes ao consumo de minerais, em todos os anos, são estimativas a partir de coeficientes médios. O principal parâmetro utilizado foi o crescimento da produção mundial de papel à taxa de 3,1% a.a., com taxas diferenciadas para os diversos segmentos (3,5% a.a. para papel de imprimir e escrever e 5% a.a. para papéis revestidos).

## Conclusões

O mercado consumidor de papel de imprimir e escrever, tanto nacional como internacional, vem substituindo o consumo dos produtos que utilizam como carga o caulim pelos que utilizam o carbonato de cálcio. No Brasil, em 1997, estimamos que serão substituídas 120 mil t de caulim como carga pelo PCC. Caso tal tendência se confirme no Brasil e o atual padrão internacional seja aqui adotado, o consumo de caulim carga para a indústria de papéis deverá ser reduzido substancialmente, propiciando maiores excedentes para o mercado internacional ou outros fins.

Mesmo mantida nos atuais níveis a política do setor papelero, a qual tem contemplado o atendimento ao mercado interno e à exportação de papéis de imprimir e escrever e cartões e cartolinas, haverá oferta interna de caulim para o setor, mesmo que não sejam feitos novos investimentos. O mesmo se aplica aos demais setores demandantes de caulim carga, que deverão ser abastecidos até 2005, mesmo que não ocorram as esperadas substituições de seu uso pelo PCC. Todavia, entende-se que o segmento produtor de caulim para exportação deva sofrer novos investimentos que permitam manter o país com forte presença nesse setor. Recomenda-se equalização das taxas e impostos incidentes sobre o produto exportado aos níveis das praticadas pelos países concorrentes e investimentos necessários à modernização portuária que possibilitem redução dos custos de transporte decorrentes do excessivo tempo necessário ao embarque do caulim nos portos nacionais, incompatível com os padrões internacionais.